

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

28.07.2004

REC'D 16 SEP 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 7月29日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-281608  
[ST. 10/C]: [JP2003-281608]

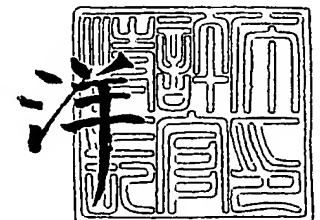
出 願 人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3078797

【書類名】 特許願  
【整理番号】 2176050013  
【提出日】 平成15年 7月29日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H03H 9/02  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社内  
    【氏名】 布施 伸夫  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100097445  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩橋 文雄  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100103355  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 坂口 智康  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100109667  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 内藤 浩樹  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 011305  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9809938

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

それぞれ異なる中心周波数を有する第一および第二の弾性表面波フィルタパターンを 1 チップ内に有し、前記第一および第二の弾性表面波フィルタパターンの間に、アースにつながったシールド電極を設けた弾性表面波デバイス。

**【請求項 2】**

第一および第二の弾性表面波フィルタパターンの間に設けたシールド電極を、前記第一および第二の弾性表面波フィルタパターンのいずれか一方のアース電極に、パターン上で接続した請求項 1 に記載の弾性表面波デバイス。

**【請求項 3】**

第一および第二の弾性表面波フィルタパターンの間に、第一および第二の弾性表面波フィルタパターンの両方のアースパターンを設けた請求項 1 に記載の弾性表面波デバイス。

**【請求項 4】**

第一および第二の弾性表面波フィルタパターンの間に設けたシールド電極は、少なくとも 1 つの信号ラインのワイヤボンドの下を通り、前記信号ラインをはさんで両側にアース用のワイヤボンドを設けた請求項 1 に記載の弾性表面波デバイス。

**【請求項 5】**

信号ラインをはさんで両側にあるアース用のワイヤボンドは、第一および第二の弾性表面波フィルタパターンを有する弾性表面波チップを収納するパッケージの中で、前記弾性表面波チップをはさんで、両側の位置にそれぞれ接続した請求項 4 に記載の弾性表面波デバイス。

**【請求項 6】**

第一および第二の弾性表面波フィルタパターンは、それぞれ送信および受信のフィルタであり、それぞれ一方の入出力端子が共通信号端子に接続され、前記送信フィルタの前記共通信号端子に接続される信号ラインのワイヤボンドの下を通り、前記信号ラインをはさんで両側にアース用のワイヤボンドを設けた請求項 4 に記載の弾性表面波デバイス。

**【請求項 7】**

第一および第二の弾性表面波フィルタパターンは、弾性表面波伝播方向と平行に配置され、前記第一および第二の弾性表面波フィルタパターンの間に設けたシールド電極は、弾性表面波フィルタの櫛形電極と平行にスリットを入れたグレーティング反射器状になっている請求項 1 に記載の弾性表面波デバイス。

**【請求項 8】**

第一および第二の弾性表面波フィルタパターンの間に設けたシールド電極のスリットは、前記第一および第二の弾性表面波フィルタパターンの中の櫛形電極の、最小ピッチと最大ピッチの間のピッチを有する請求項 7 に記載の弾性表面波デバイス。

**【請求項 9】**

第一および第二の弾性表面波フィルタパターンの間に設けたシールド電極のスリットのピッチが、場所によって異なる請求項 7 に記載の弾性表面波デバイス。

**【請求項 10】**

第一および第二の弾性表面波フィルタパターンは、弾性表面波伝播方向と垂直方向に配置され、前記第一および第二の弾性表面波フィルタパターンの間に設けたシールド電極は、前記弾性表面波フィルタの櫛形電極と垂直方向にスリットを入れたグレーティング反射器状になっている請求項 1 に記載の弾性表面波デバイス。

**【請求項 11】**

第一および第二の弾性表面波フィルタパターンの間に設けたスリットは、前記第一および第二の弾性表面波フィルタパターンの中の櫛形電極の、最小ピッチと最大ピッチの間のピッチを有する請求項 10 に記載の弾性表面波デバイス。

**【請求項 12】**

第一および第二の弾性表面波フィルタパターンの間に、弾性表面波伝播方向と斜交する方向に形成されたスリットを有したシールド電極を設けた請求項 1 に記載の弾性表面波デバ

イス。

【請求項 13】

第一および第二の弾性表面波フィルタパターンは、それぞれ一端子弾性表面波共振子を直列腕と並列腕に接続した梯子型回路で構成し、かつ前記第一、第二の弾性表面波フィルタパターンは、弾性表面波伝播方向と垂直方向に配置され、かつ中心周波数が相対的に低い第一の弾性表面波フィルタパターンの前記第二の弾性表面波フィルタパターンに最も近い共振子は並列腕であり、かつ前記第二の弾性表面波フィルタパターンの前記第一の弾性表面波フィルタパターンに最も近い共振子は、直列腕である請求項 1 に記載の弾性表面波デバイス。

## 【書類名】 明細書

## 【発明の名称】 弾性表面波デバイス

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、特に携帯電話等に用いられる、1チップ内に異なる中心周波数のパターンを設けた弾性表面波フィルタ、弾性表面波共用器等の弾性表面波デバイスに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来このような弾性表面波デバイスは、図11に示したような構成を有していた。

## 【0003】

図11は従来の弾性表面波共用器の内部上面図である。図11において、1はタンタル酸リチウム等からなる圧電基板であり、この圧電基板1の上に、送信フィルタパターン2、受信フィルタパターン3を1チップ上に設け、パッケージ4に収納し、ワイヤボンド5で電氣的接続を取ったものである。

## 【0004】

なお、この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献1が知られている。

【特許文献1】 特開2002-335143号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、上記従来の構成では、チップを小型化していくと、二つのフィルタのパターン間で干渉によりアイソレーションが劣化するという問題点を有していた。

## 【0006】

本発明は上記従来の課題を解決するもので、小型でアイソレーション特性の優れた弾性表面波デバイスを提供することを目的とするものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上記目的を達成するために、本発明は以下の構成を有する。

## 【0008】

本発明の請求項1に記載の発明は、それぞれ異なる中心周波数を有する第一および第二の弾性表面波フィルタパターンを1チップ内に有し、第一および第二の弾性表面波フィルタパターンの間に、アースにつながったシールド電極を設けた構成を有しており、これにより、電磁的シールド効果を得ることができるため、電磁的なアイソレーションを向上させるという作用効果が得られる。

## 【発明の効果】

## 【0009】

以上のように本発明によれば、第一および第二の弾性表面波フィルタパターンを1チップ内に形成し、その間にアースにつながったシールド電極を設けることにより、アイソレーションを向上させることができ、小型でアイソレーション特性に優れた弾性表面波デバイスを得ることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0010】

## (実施の形態1)

以下、実施の形態1を用いて、本発明の請求項1～3に記載の発明について説明する。

## 【0011】

図1は本発明の実施の形態1における弾性表面波共用器の内部上面図、図2は同実施の形態1における他の弾性表面波共用器の内部上面図、図3は同実施の形態における他の弾性表面波共用器の内部上面図である。

## 【0012】

図1において、この弾性表面波共用器は、それぞれ中心周波数836.5MHz（送信）と881.5MHz（受信）のフィルタ11、12を、1チップ状に形成するものであり、36° YカットX伝播タンタル酸リチウムウェハの上に、チタンとアルミニウムに銅をドーピングしたものを積層した電極のパターンを、約400ナノメートルの膜厚で設ける。

## 【0013】

それぞれのフィルタは、一端子弹性表面波共振子を直列梳と並列梳に接続した梯子型回路で構成するものであり、送信フィルタの直列梳、並列梳の共振子は、それぞれ2.32、2.43マイクロメートルのピッチを有し、受信フィルタは、それぞれ2.20、2.31マイクロメートルのピッチを有している。

## 【0014】

この送信フィルタと受信フィルタの間に、幅約100マイクロメートルのシールド電極13を形成し、シールド電極のアース用ワイヤボンド14を介してアースに接続することにより、電磁的なシールド効果を得ることができ、送信と受信の間のアイソレーションを向上させることができる。

## 【0015】

このシールド電極13の幅は大きいほど、効果も大きくなるが、その場合チップサイズも大きくなるため、低い方のフィルタの中心周波数に相当する波長の10～50倍程度が望ましい。

## 【0016】

図2において、シールド電極13のアースを送信フィルタのアースパターン24に繋ぐもので、これによりアイソレーション向上の効果があるとともに、図1の構成よりワイヤボンドを1本減らすことができるため、工数、材料費を減らすことができるという効果がある。

## 【0017】

図3において、受信フィルタ12とシールド電極13の間に、受信フィルタのアースパターン31がくるように構成するもので、これによりさらにアイソレーションを向上させることができるという効果を得ることができる。

## 【0018】

以上のように本実施の形態によれば、送信フィルタと受信フィルタの間に、幅約100マイクロメートルのシールド電極を形成し、アースに接続することにより、電磁シールドの効果を得ることができるため、送信と受信の間のアイソレーションを向上させることができ、小型でアイソレーション特性に優れた弾性表面波共用器を得ることができる。

## 【0019】

（実施の形態2）

以下、実施の形態2を用いて、本発明の請求項4～6に記載の発明について説明する。

## 【0020】

図4は本発明の実施の形態2における弾性表面波共用器の内部上面図、図5は同実施の形態2における他の弾性表面波共用器の内部上面図である。なお、以下図1～図3で示した実施の形態1の構成と同様の構成を有するものについては、同一符号を付し、その説明を省略する。

## 【0021】

本実施の形態2の図4と実施の形態1の図1とで相違する点は、信号ラインの両側にアース用のワイヤボンド14を設ける点である。

## 【0022】

すなわち、実施の形態1においては、アース用のワイヤボンド14は1本だけとなっているが、実施の形態2においては、信号ラインのワイヤボンド41の下をシールド電極が通り、信号ラインをはさんで両側にアース用のワイヤボンドを設けるように構成したものであり、それ以外は実施の形態1と同様にして弾性表面波共用器を構成する。

## 【0023】

図4において、送信フィルタ11の共通端子（アンテナ端子）に接続される信号ラインのワイヤボンダ41の下をシールド電極13が通り、信号ラインのワイヤボンダ41をはさんで両側に、アース用のワイヤボンダ14を設ける。

## 【0024】

このような構成にすることにより、信号ラインからの電磁的な漏れを効率的に抑えることができるため、アイソレーションを向上させることができる。

## 【0025】

図4では、この2つのワイヤボンダはチップをはさんで同じ側のパッケージのワイヤボンディングパッドに接続しているが、図5のように、チップをはさんで反対側のパッケージのワイヤボンディングパッドに接続してもよい。

## 【0026】

なお、共用器として用いる場合、送信側の方に大きなパワーがかかり、その信号が受信側に漏れることが大きな問題になるため、送信フィルタのワイヤの下にシールド電極を通し、送信帯域でのアイソレーションを向上させるほうが望ましい。

## 【0027】

従って、実施の形態1と比較すると、さらにアイソレーション抑圧効果を上げることができ、小型でアイソレーション特性に優れた弾性表面波共用器を得ることができる。

## 【0028】

（実施の形態3）

以下、実施の形態3を用いて、本発明の請求項7～9に記載の発明について説明する。

## 【0029】

図6は本発明の実施の形態3における弾性表面波共用器の内部上面図、図7は同実施の形態3における他の弾性表面波共用器の内部上面図である。

## 【0030】

本実施の形態3の図6と実施の形態1の図1とで相違する点は、シールド電極13の形状を変えることである。

## 【0031】

すなわち、実施の形態1においては、シールド電極13は1本の太いパターンである構成になっているが、本実施の形態3においては、シールド電極をグレーティング反射器状に構成するものであり、それ以外は実施の形態1と同様にして弾性表面波共用器を構成する。

## 【0032】

図6において、送信フィルタ11、受信フィルタ12を弾性表面波の伝播方向と平行の方向に配置し、その間に櫛型電極と平行な方向に、ピッチ2.3マイクロメートルのスリットを入れたグレーティング反射器状のシールド電極61を設けたものである。

## 【0033】

このような構成にすることにより、電磁的な信号の漏れだけでなく、音響的な漏れもグレーティング反射器により吸収することができるため、さらにアイソレーションを向上させることができる。

## 【0034】

このスリットのピッチは、アイソレーションを向上させたい周波数に応じて選ぶことができ、その範囲は、チップ内の弾性表面波共振子の中の最小のピッチと最大のピッチの間（本実施の形態の場合2.20～2.43マイクロメートル）で選ぶことができる。

## 【0035】

図7においては、グレーティング反射器状のシールド電極61のスリットのピッチをそれぞれ2.32、2.43マイクロメートルとする。

## 【0036】

これにより送信フィルタのそれぞれの共振子から漏れてくる音響的な信号を効果的に吸収し、送信側周波数の音響的なアイソレーションを向上させることができる。

## 【0037】

従って、実施の形態1と比較すると、電磁的な漏れだけでなく、音響的な漏れの影響も減らすことができ、小型でアイソレーション特性に優れた弾性表面波共用器を得ることができる。

## 【0038】

(実施の形態4)

以下、実施の形態4を用いて、本発明の請求項10～11に記載の発明について説明する。

## 【0039】

図8は本発明の実施の形態4における弾性表面波共用器の内部上面図である。

## 【0040】

本実施の形態4の図8と実施の形態1の図1とで相違する点は、シールド電極13の形状を変えたことである。

## 【0041】

すなわち、実施の形態1においては、シールド電極13は1本の太いパターンである構成になっているが、本実施の形態4においては、シールド電極をグレーティング反射器状に構成するものであり、それ以外は実施の形態1と同様にして弾性表面波共用器を構成する。

## 【0042】

図8において、送信フィルタ11、受信フィルタ12を弾性表面波の伝播方向と垂直な方向に配置し、その間に櫛型電極と垂直な方向に、ピッチ2.3マイクロメートルのスリットを入れたグレーティング反射器状のシールド電極61を設ける。

## 【0043】

このような構成にすることにより、電磁的な信号の漏れだけでなく、音響的な漏れもグレーティング反射器により吸収することができるため、さらにアイソレーションを向上させることができる。

## 【0044】

このスリットのピッチは、アイソレーションを向上させたい周波数に応じて選ぶことができ、その範囲は、チップ内の弾性表面波共振子の中の最小のピッチと最大のピッチの間で選ぶことができる。

## 【0045】

従って、実施の形態1と比較すると、電磁的な漏れだけでなく、音響的な漏れの影響も減らすことができ、小型でアイソレーション特性に優れた弾性表面波共用器を得ることができる。

## 【0046】

(実施の形態5)

以下、実施の形態5を用いて、本発明の請求項12に記載の発明について説明する。

## 【0047】

図9は本発明の実施の形態5における弾性表面波共用器の内部上面図である。

## 【0048】

本実施の形態5の図9と実施の形態1の図1とで相違する点は、シールド電極13の形状を変えることである。

## 【0049】

すなわち、実施の形態1においては、シールド電極13は1本の太いパターンである構成になっているが、本実施の形態5においては、シールド電極を弾性表面波伝播方向と斜交する方向のグレーティング反射器状に構成するものであり、それ以外は実施の形態1と同様にして弾性表面波共用器を構成する。

## 【0050】

図9において、送信フィルタ11、受信フィルタ12の間に櫛形電極と斜交する方向に、ピッチ2.3マイクロメートルのスリットを入れたグレーティング反射器状のシールド



電極 91 を設けたものである。

【0051】

このような構成にすることにより、電磁的な信号の漏れだけでなく、音響的な漏れもグレーティング反射器により吸収することができるため、さらにアイソレーションを向上させることができる。

【0052】

従って、実施の形態 1 と比較すると、電磁的な漏れだけでなく、音響的な漏れの影響も減らすことができ、小型でアイソレーション特性に優れた弾性表面波共用器を得ることができる。

【0053】

(実施の形態 6)

以下、実施の形態 6 を用いて、本発明の請求項 13 に記載の発明について説明する。

【0054】

図 10 は本発明の実施の形態 6 における弾性表面波共用器の内部上面図である。

【0055】

本実施の形態 6 の図 10 と実施の形態 1 の図 1 とで相違する点は、受信、送信フィルタの構成を変えることである。

【0056】

すなわち、実施の形態 1 においては、周波数の低い送信フィルタ 11 の受信フィルタに最も近い共振子が直列梳共振子、受信フィルタ 12 の送信フィルタに最も近い共振子が並列梳共振子である構成になっているが、本実施の形態 6 においては、周波数の低い送信フィルタ 101 の受信フィルタに最も近い共振子が並列梳共振子、受信フィルタ 102 の送信フィルタに最も近い共振子を直列梳共振子に構成するものであり、それ以外は実施の形態 1 と同様にして弾性表面波共用器を構成する。

【0057】

図 10 において、それぞれ梯子型回路で構成した送信フィルタ 101、受信フィルタ 102 を弾性表面波の伝播方向と垂直な方向に配置し、その間にシールド電極 13 を設け、送信フィルタ 101 の最も受信フィルタに近い共振子 103 は並列梳とし、受信フィルタ 102 の最も送信フィルタに近い共振子 104 は直列梳とする。

【0058】

このような構成にすることにより、梯子型回路を用いる場合、直列梳の共振周波数の方が並列梳の共振周波数より高くなるため、お互いに最も近い同士の共振子の共振周波数を、最も離れた状態にすることができるため、さらにアイソレーションを向上させることができる。

【0059】

従って、実施の形態 1 と比較すると、さらにアイソレーション抑圧効果を上げることができ、小型でアイソレーション特性に優れた弾性表面波共用器を得ることができる。

【0060】

なお、実施の形態について弾性表面波共用器を用いて説明したが、2つの周波数のフィルタを 1 チップに入れた弾性表面波フィルタであっても良い。

【産業上の利用可能性】

【0061】

本発明の弾性表面波デバイスは、フィルタパターン間での干渉によるアイソレーションの劣化がなく、小型でアイソレーション特性の優れた弾性表面波デバイスを得、特に携帯電話等に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 における弾性表面波共用器の内部上面図

【図 2】 同実施の形態における他の弾性表面波共用器の内部上面図

【図 3】 同実施の形態における他の弾性表面波共用器の内部上面図

- 【図 4】 本発明の実施の形態 2 における弾性表面波共用器の内部上面図
- 【図 5】 同実施の形態における他の弾性表面波共用器の内部上面図
- 【図 6】 本発明の実施の形態 3 における弾性表面波共用器の内部上面図
- 【図 7】 同実施の形態における他の弾性表面波共用器の内部上面図
- 【図 8】 本発明の実施の形態 4 における弾性表面波共用器の内部上面図
- 【図 9】 本発明の実施の形態 5 における弾性表面波共用器の内部上面図
- 【図 10】 本発明の実施の形態 6 における弾性表面波共用器の内部上面図
- 【図 11】 従来の弾性表面波共用器の内部上面図

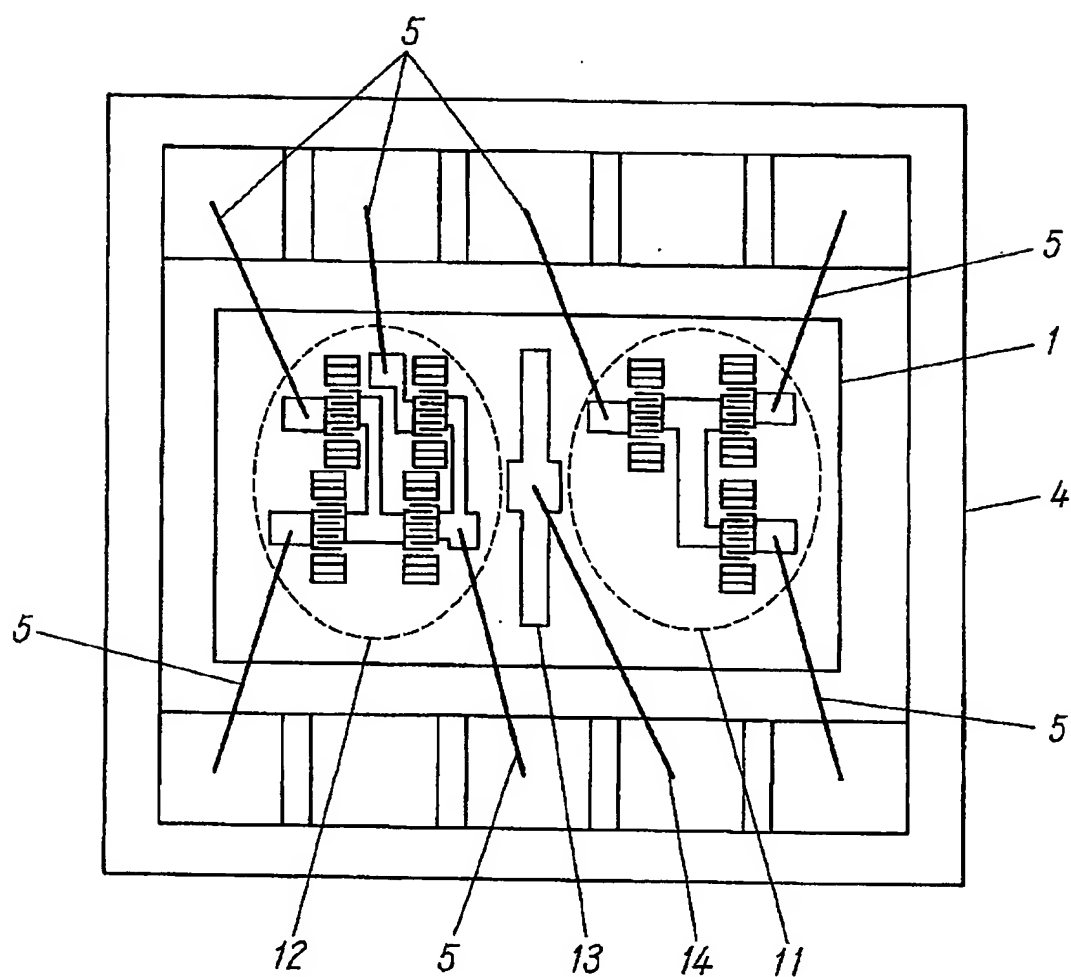
【符号の説明】

【0063】

- 1 圧電基板
- 2 送信フィルタ
- 3 受信フィルタ
- 4 パッケージ
- 5 ワイヤボンド
- 11 送信フィルタ
- 12 受信フィルタ
- 13 シールド電極
- 14 シールド電極のアース用ワイヤボンド
- 24 送信フィルタのアースパターン
- 31 受信フィルタのアースパターン
- 41 信号ラインのワイヤボンド
- 61, 91 グレーティング反射器状のシールド電極
- 101 送信フィルタ
- 102 受信フィルタ
- 103 送信フィルタにおいて受信フィルタに最も近い共振子
- 104 受信フィルタにおいて送信フィルタに最も近い共振子

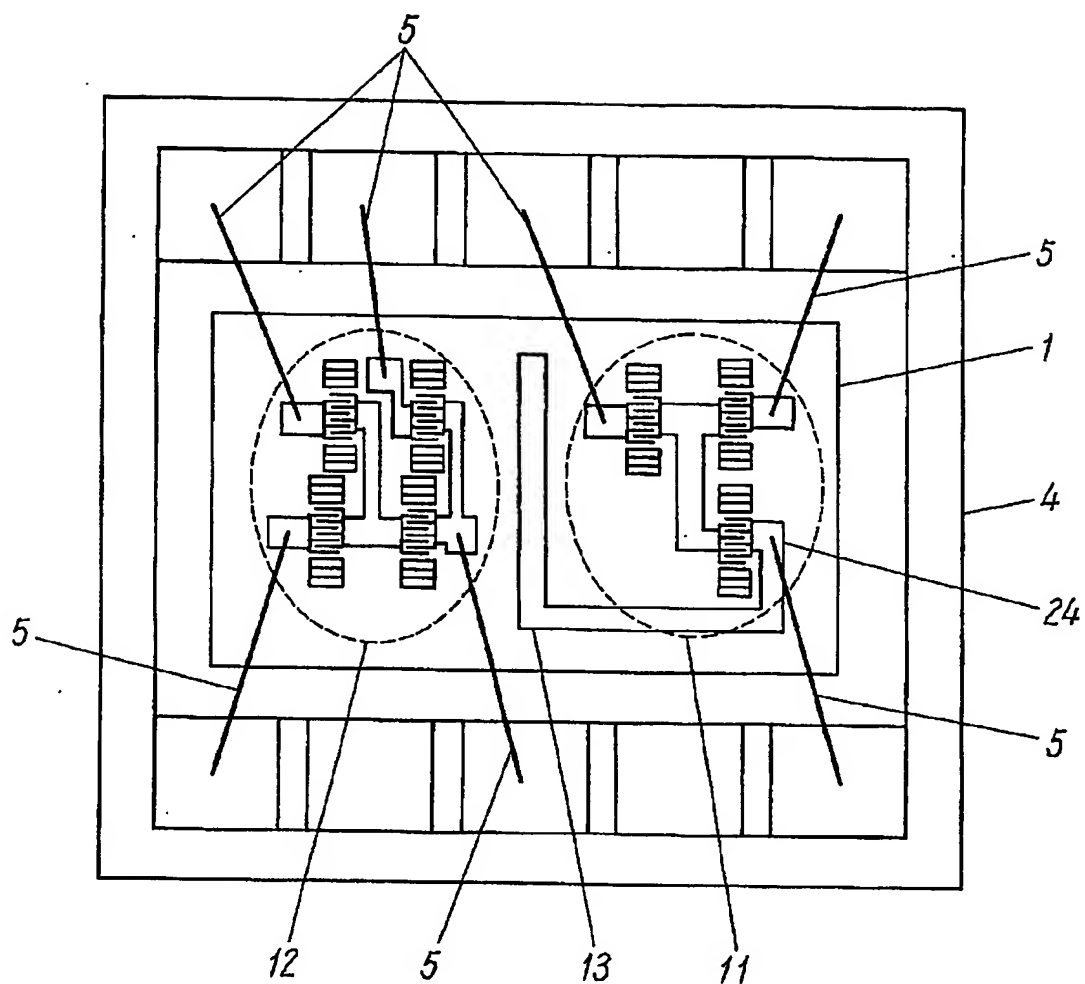
【書類名】 図面  
【図 1】

- 11 送信フィルタ  
12 受信フィルタ  
13 シールド電極  
14 シールド電極のアース用ワイヤボンド



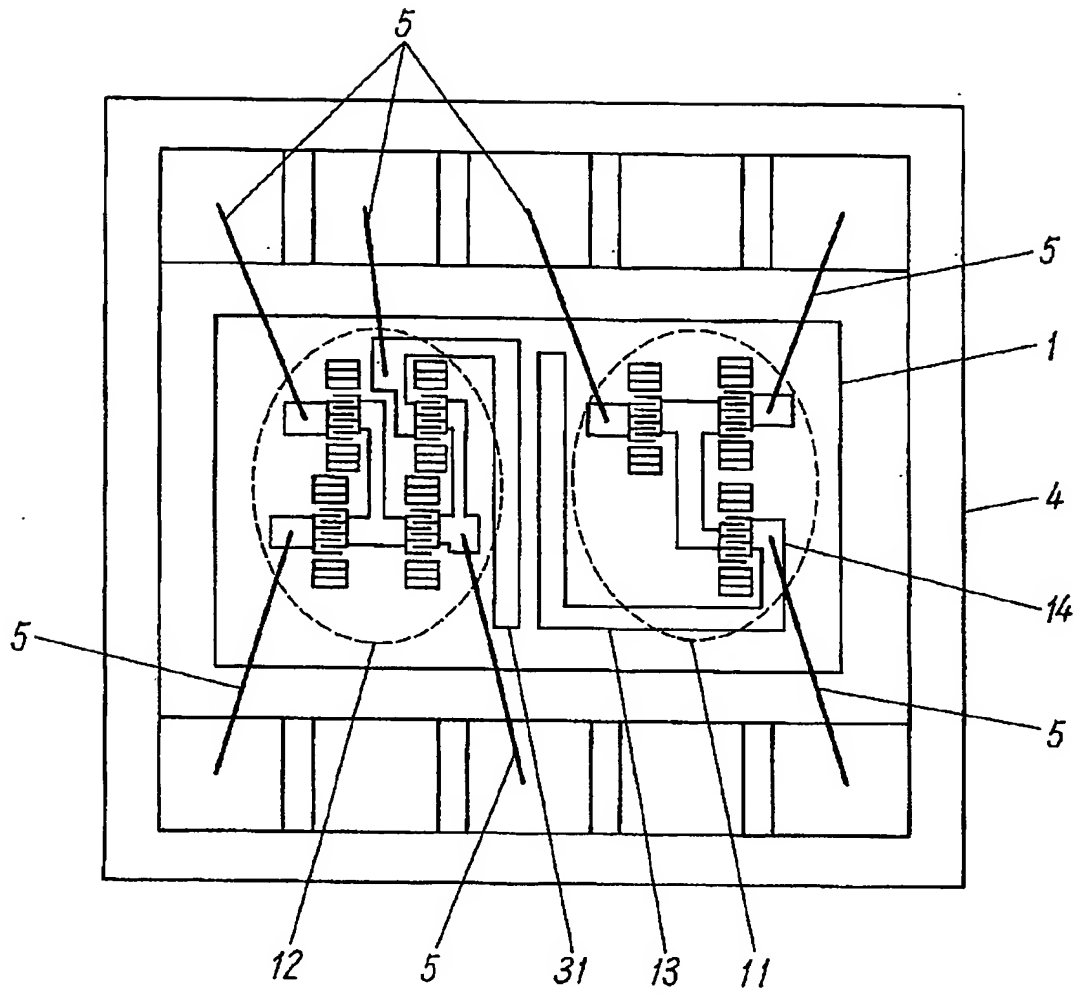
【図 2】

24 送信フィルタのアースパターン



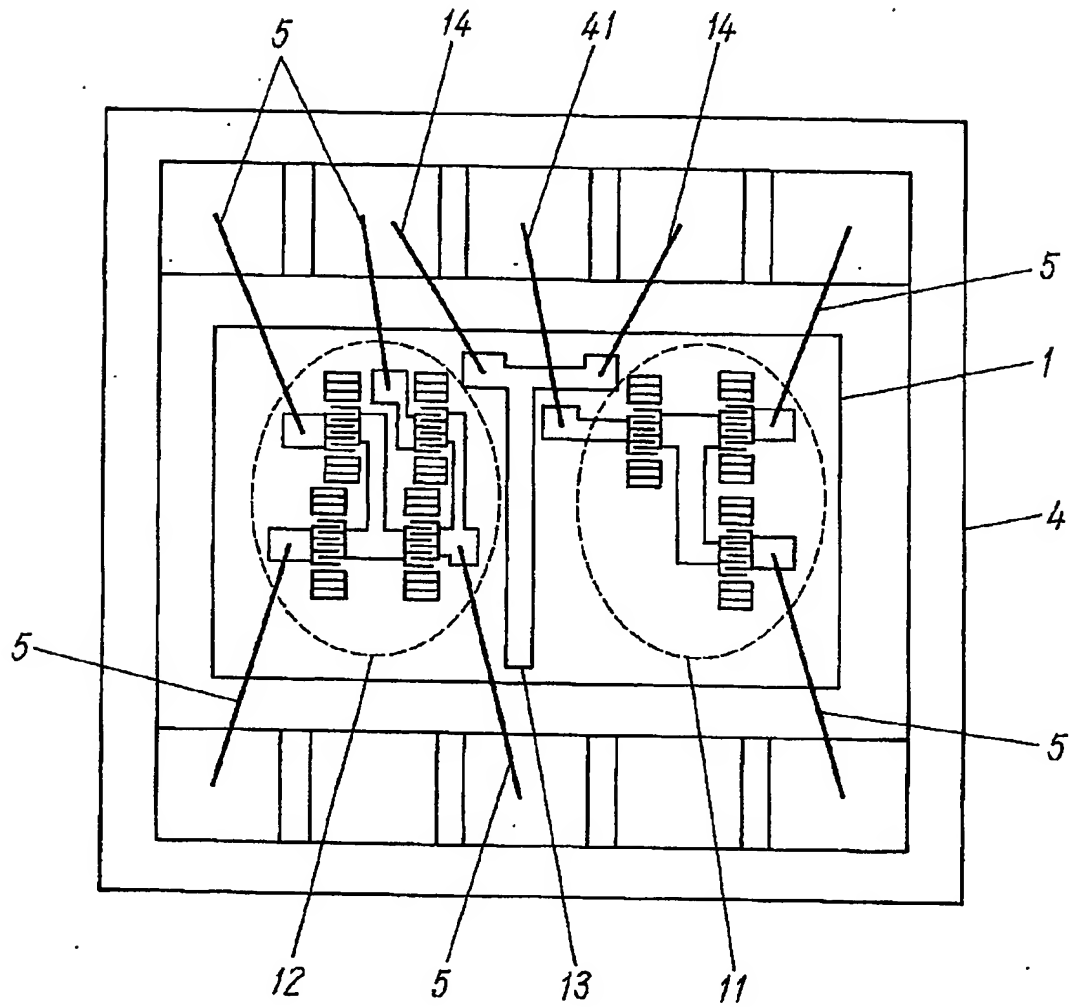
【図 3】

31 受信フィルタのアースパターン



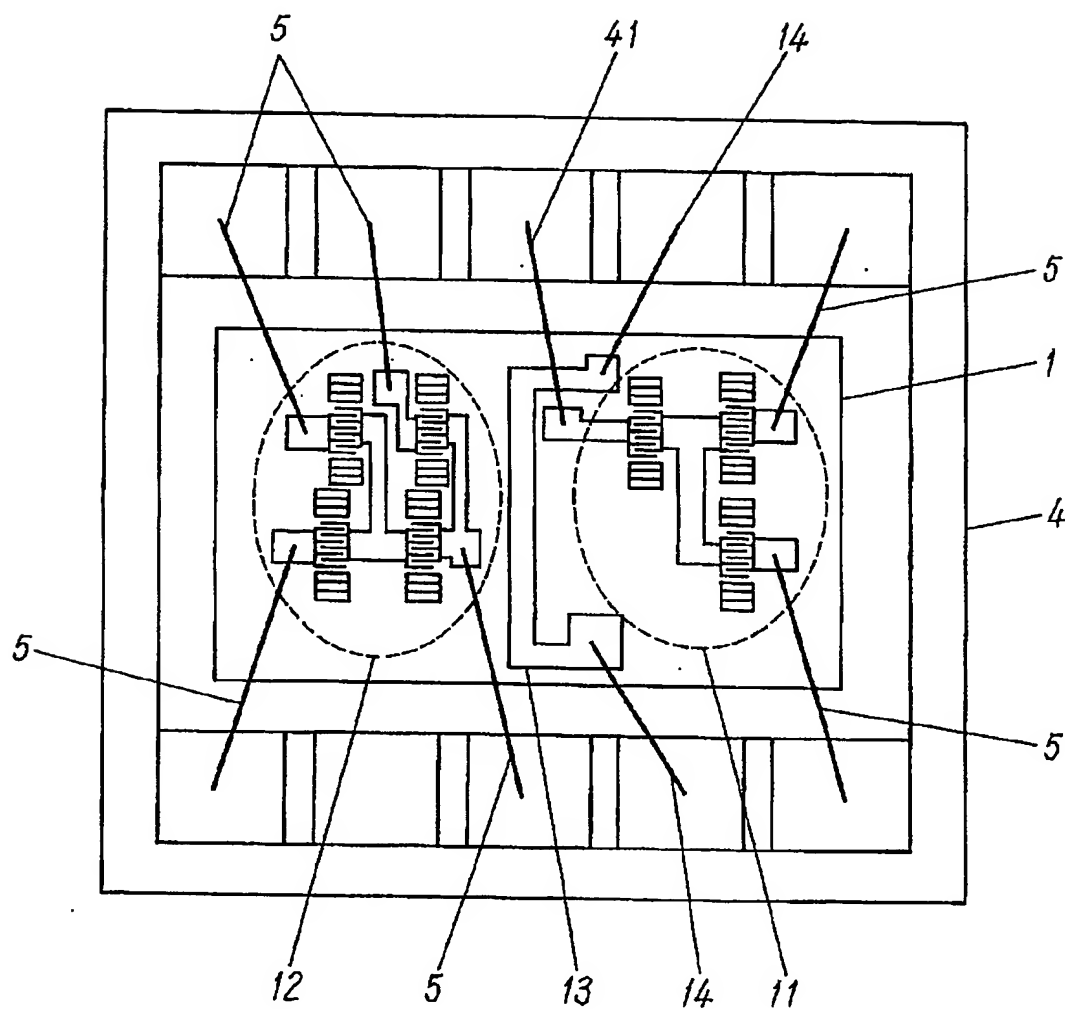
【図 4】

14 シールド電極のアース用ワイヤボンド  
41 信号ラインのワイヤボンド



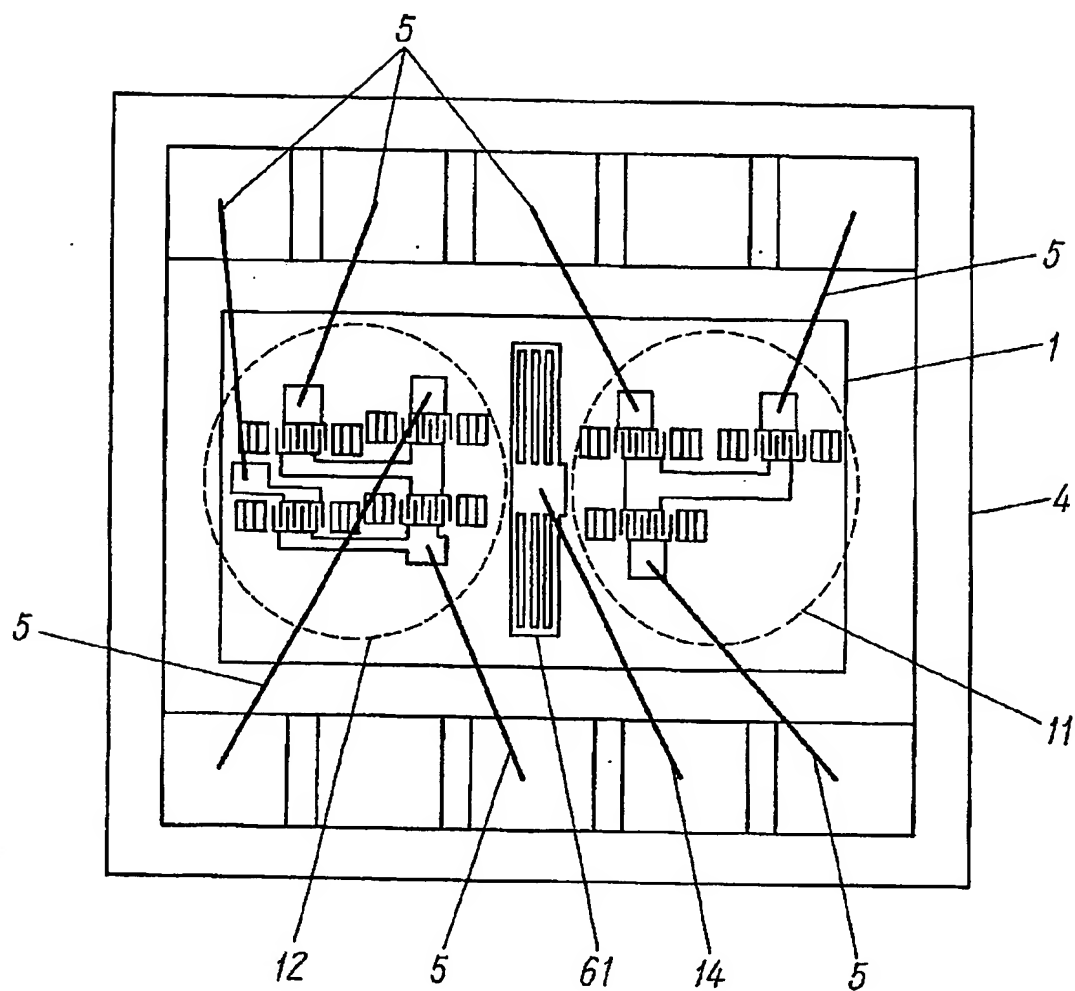
【図 5】

14 シールド電極のアース用ワイヤボンド  
41 信号ラインのワイヤボンド



【図 6】

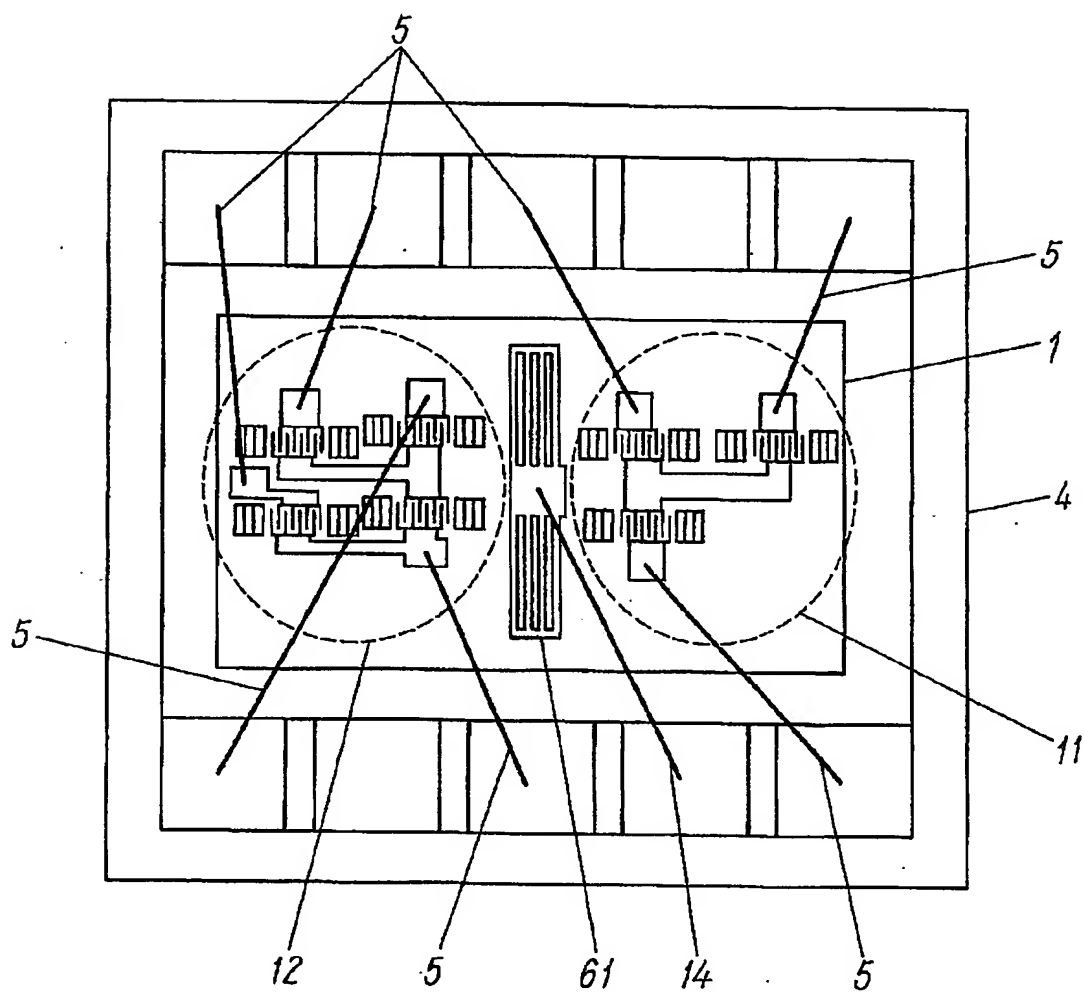
61 グレーティング反射器状のシールド電極  
(ただし、スリットピッチは  $2.3\mu m$ )





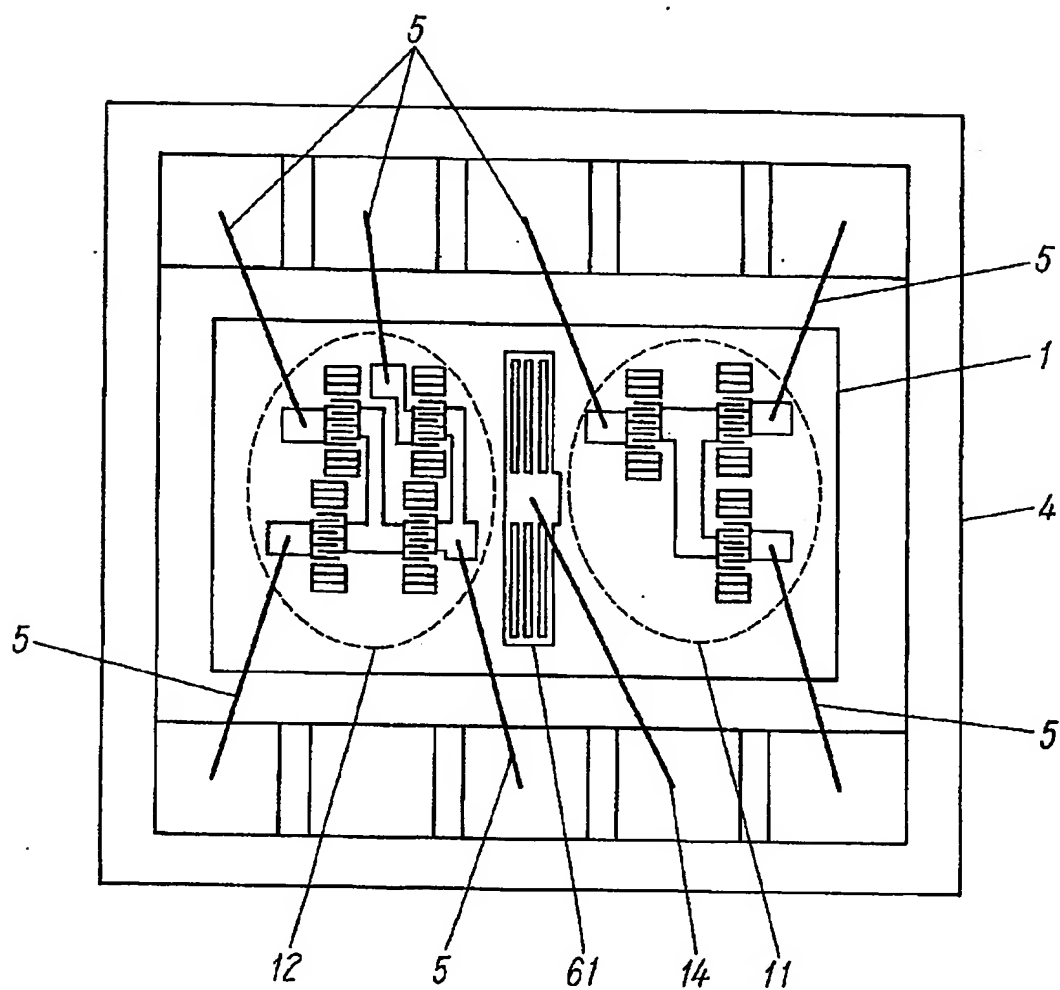
【図 7】

61 グレーティング反射器状のシールド電極  
(ただし、スリットピッチは  $2.32.2.43\mu\text{m}$ )



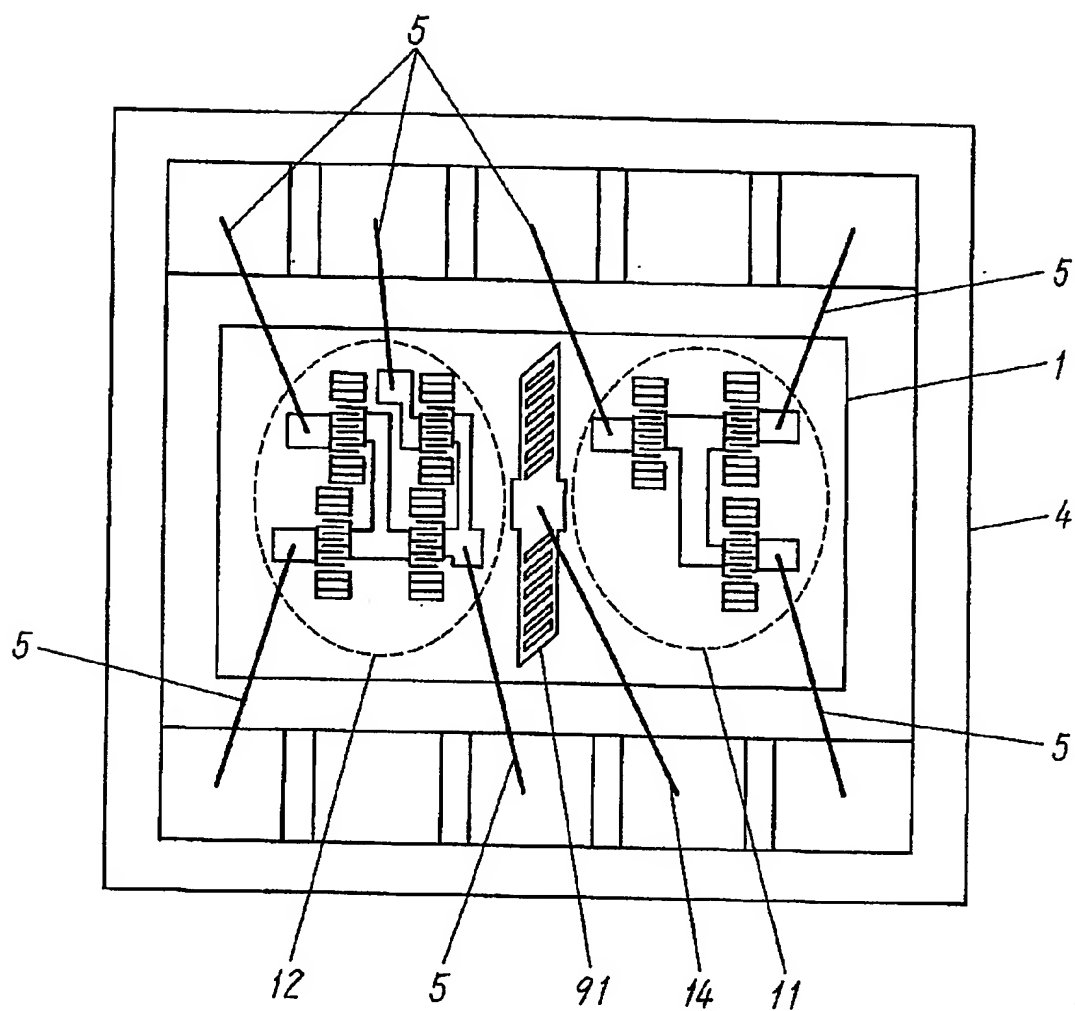
【図 8】

61 グレーティング反射器状のシールド電極  
(ただし、スリットピッチは  $2.3\mu m$ )



【図 9】

91 グレーティング反射器状のシールド電極  
(ただし、ピッチ  $2.3\mu\text{m}$ )



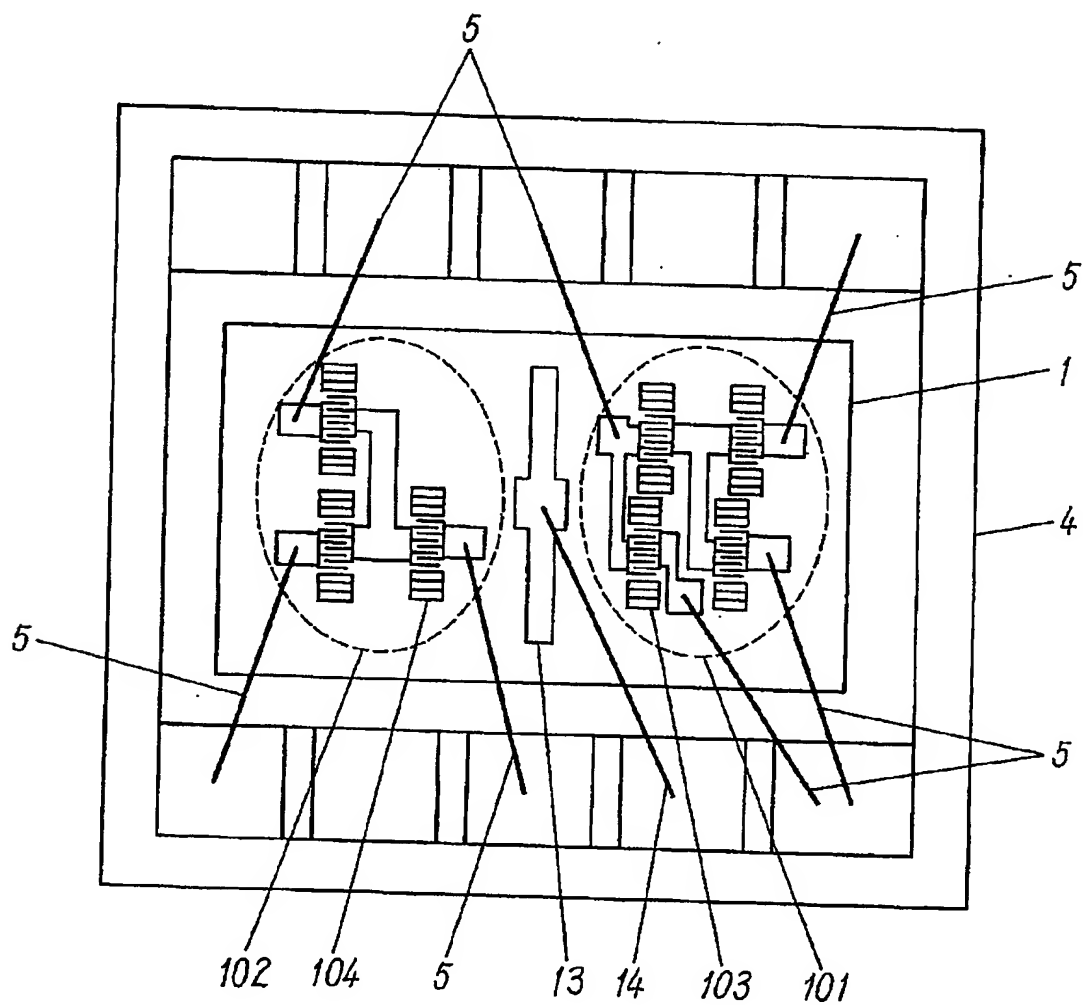
【図10】

101 送信フィルタ

102 受信フィルタ

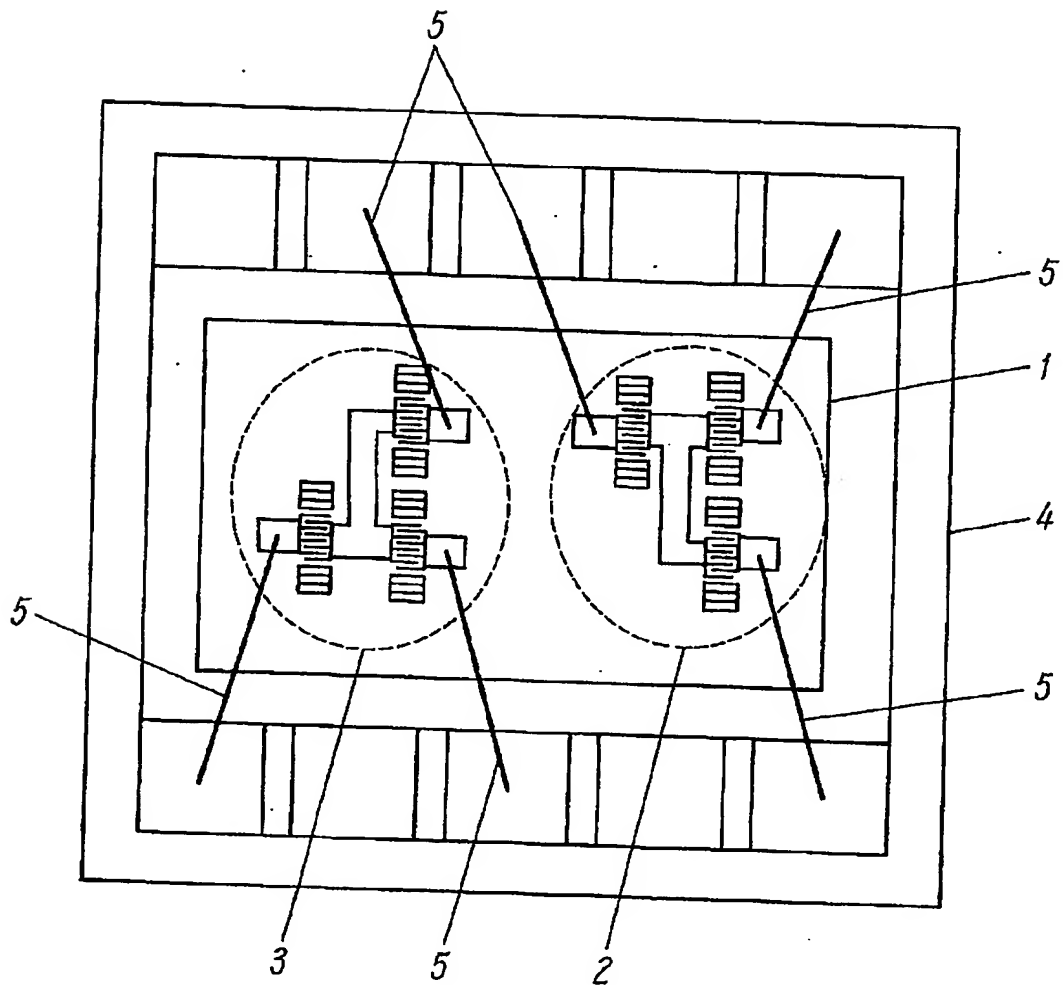
103 送信フィルタにおいて受信フィルタに最も近い共振子

104 受信フィルタにおいて送信フィルタに最も近い共振子



【図11】

- 1 圧電基板
- 2 送信フィルタ
- 3 受信フィルタ
- 4 パッケージ
- 5 ワイヤボンド



【書類名】要約書

【要約】

【課題】小型でアイソレーション特性に優れた弾性表面波デバイスを提供することを目的とするものである。

【解決手段】それぞれ異なる中心周波数を有する第一および第二の弾性表面波フィルタパターン 11, 12 を 1 チップ内に有し、第一、第二の弾性表面波フィルタパターン 11, 12 の間に、アースにつながったシールド電極 13 を設けた構成を有しており、これにより、電磁的シールド効果を得ることができるため、アイソレーションを向上させることができる。

【選択図】図 1

特願 2 0 0 3 - 2 8 1 6 0 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**